

Attorney's Docket No.: 413-010437-US(PAR)

PATENT

03 CD

4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: MANTYJARVI et al.

Group No.:

Serial No.: 09/892,000

Examiner:

Filed: 6/26/01

For: METHOD AND ARRANGEMENT FOR ENTERING DATA IN AN ELECTRONIC APPARATUS AND AN ELECTRONIC APPARATUS

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 20001535
Filing Date : 28 June 2000

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)

SIGNATURE OF ATTORNEY

Clarence A. Green

Reg. No.: 24,622

Type or print name of attorney

Tel. No.: (203) 259-1800

Perman & Green, LLP

Customer No.: 2512

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION (37 CFR 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being:

MAILING

☒ deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231

Date: 8/28/01

FACSIMILE

☐ transmitted by facsimile to the Patent and Trademark Office

Signature

DEBORAH J. CLARK
(type or print name of person certifying)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 14.6.2001



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

20001535

Tekemispäivä
Filing date

28.06.2000

Kansainvälinen luokka
International class

G06F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja järjestely tiedon syöttämiseksi elektroniseen
laitteeseen ja elektroninen laite"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

L2

Menetelmä ja järjestely tiedon syöttämiseksi elektroniseen laitteeseen ja elektroninen laite

- 5 Keksinnön kohteena on menetelmä tietojen syöttämiseksi runkonsa sisällä sijaitsevaan elektroniseen laitteeseen virtuaalinäppäimistön avulla, joka menetelmä käsittää infrapunasäteilyn lähettämisen ainakin yhdellä infrapunälähettimellä ainakin yhdessä tasossa, esteen asettamisen infrapunälähtetimen säteilykenttään, esteestä heijastuneen infrapunasäteilyn vastaanottamisen ainakin yhdellä
- 10 infrapunavastaanottimella ainakin yhdessä tasossa, vastaanotetun heijastuneen signaalin esikäsittelyn ja esteen paikan määrittämisen vastaanotetun, esikäsittelyn signaalin perusteella. Keksinnön kohteena on myös elektronisen laitteen syöttöjärjestely edellä mainitun virtuaalisen näppäimistön toiminnan toteuttamiseksi sekä syöttöjärjestelyyn kuuluva tunnistamisen suorittava ohjelma.

15

- Erilaiset langattomasti toimivat laitteet, kuten solukkopuhelimet ja kämmentietokoneet, vaativat jonkinlaisen fyysisen käyttöliittymän, jotta niihin pystytään syöttämään tietoa tai käskyjä. Esimerkiksi tunnetaan pienikokoinen matkapuhelimen näppäimistö, jossa on näppäimet 1 - 9, *, 0 ja #, sekä niistä
- 20 saatavat muut mahdolliset kirjainmerkit. Samoin tunnetaan solukkoiverkoissa käytetyn solukkopuhelimen ns. "kommunikaattorin" näppäimistö, jossa on aakkosnumeeriset näppäimet a - z ja 1 - 0. Nämä näppäimistöt tehdään niin pieniksi kuin vain mahdollista, minkä vuoksi niitä on suhteellisen hankala käyttää verrattuna normaalin tietokoneen näppäimistön käyttöön.

25

- Tunnetaan myös erikokoisia kosketusnäppäimistöjä sähköisiä laitteita varten. Nämä näppäimistöt on tavallisesti järjestetty kosketusnäytöksi näyttöruudulle. Näyttöruutua ympäröivään kehykseen on tällöin järjestetty esimerkiksi LED-lähtetin-vastaanotin -rivistöjä useammalle puolen näyttöruutua. Sormen tai muun
- 30 esteen asettaminen tietylle kohtaa näyttöä katkaisee infrapunasäteen ja saa aikaan jonkin halutun toiminnon.

- Patenttihakemuksesta FI 990676 tunnetaan myös menettely, jossa laitteen yhdelle
- 35 sivulle on luotu useamman infrapuna-alueella toimivan lähtetin-vastaanotinyksikön avulla keinotekoinen virtuaalinen, kaksiulotteinen näppäimistöjärjestely. Laitteen välittömään läheisyyteen muodostetaan tällöin tietojen syöttöalue, eräänlainen kaksiulotteinen virtuaalinäppäimistö X - Y-tasoon. Julkaisun mukaisesti voidaan jollekin tasaiselle pinnalle muodostaa edullisesti kuva virtuaalinäppäimistöstä

laserdiodin ja taittavan optiikan avulla. Mainittu pinta, jolle virtuaalinäppäimistö muodostetaan, on tavallisesti pöydän pinta. Infrapunälähettimien ja -vastaanottimien avulla ilmaistaan esteen/osoittimen tai sormen tarkka sijainti jollakin tietyllä kohdalla virtuaalinäppäimistön määräämässä tasossa. Esitetyllä laitteella ilmaistu esteen tarkka paikka virtuaalinäppäimistössä määrittää joko jonkin tietyn toiminnon suorittamisen tai vastaa jonkin näppäimen painamista oikealla näppäimistöllä.

Kuvassa 1 on esitetty edellä mainitun laitteiston periaatteellinen rakenne päältä ja sivulta nähtynä. Virtuaalinäppäimistöjärjestely käsittää laitteen 10, jossa on näyttö 11 ja virtuaalinäppäimistö 13. Laitteisto 10 on asetettu esimerkiksi pöydän pinnalle 16. Laitteisto 10 ja sen virtuaalinäppäimistö 13 aktivoidaan. Tekstiruudukosta koostuva virtuaalinäppäimistö 13 projisoidaan laitteistosta 10 valolähteiden ja sopivan optiikan avulla pinnalle 16. On myös mahdollista käyttää jotain tasomaista levyä, jonka pinnalle on merkitty halutut näppäimien kohdat. Julkaisussa esitetty laitteisto 10 käsittää kuvan 1 esimerkissä kuusi kappaletta infrapunälähetin-vastaanottimia 12a - 12f. Tällä järjestelyllä saadaan jokaiselle näppäimistön pystyriville oma lähetin-vastaanotinyksikkönsä. Kutakin pystyriviä kohden lähetetään kapea infrapunaisen valon säde 14a. Lähetetty valonsäde 14a heijastuu esteestä 15, kuten sormesta tai kynän kaltaisesta osoittimesta takaisin laitteeseen 10. Heijastunut valonsäde 14b vastaanotetaan yhdellä tai useammalla laitteeseen 10 kuuluvalla vastaanottimella 12a - 12f.

Kuvan 1 esimerkissä virtuaalinäppäimistö on piirretty käsittämään kirkkaita vaaka- ja pystysuuntaisia viivoja sekä kirjaimia, numeroita ja mahdollisia erikoismerkkejä kuten esimerkiksi "+" ja "-". Viivat rajaavat yksittäisten näppäinten alueet. Virtuaalinäppäimistön projisoimiseen käytettävä optinen tekniikka on entuudestaan tunnettua. Takaisin sironneen infrapunavalon intensiteetistä, saapumiskulmasta tai signaalin vaihekulmasta on laskettavissa DSP-menetelmillä (Digital Signal Processing), missä kohtaa laitteen pohjatasen kanssa samassa X - Y -tasossa olevan pinnan 16 pisteessä este 15 on. Ongelmana tässä järjestelyssä on kuitenkin se, että menettelyssä vastaanotettu signaali on luonteeltaan hyvin epälineaarinen, koska se heijastuu epäsäännöllisestä esteestä. Lisäksi ympäristöstä saadaan satunnaisesti vaihtelevaa infrapunasäteilyä, joka edelleen lisää vastaanotetun signaalin häiriöisyyttä. Tämän johdosta vastaanottimeen heijastuneen/palanneen signaalin amplitudi- ja vaiheominaisuudet vaihtelevat suuresti muistakin syistä kuin vain esteen paikasta riippuen. Esteen paikan laskennassa joudutaan täten käyttämään erilaisia kokeellisesti saatuja taulukoituja korjauskertoimia. Niinpä vastaanotetun signaalin laskennallinen käsittely on vaikeaa ja vaatii suuren laskentatehon, jotta

esteen paikka saadaan halutulla tarkkuudella lasketuksi vastaanotetusta signaalista. Tässä tapauksessa esim. solukkopuhelimen prosessorin laskentateho ja laskentaan tarvittavan muistin koko muodostuvat ongelmiksi. Mikäli halutaan vielä tietää esteen paikka kolmannessa ulottuvuudessa (X-, Y- ja Z-ulottuvuudet), tulee

5 laskennasta erittäin paljon tehoa ja muistia vaativa ratkaisu, jonka toteuttaminen perinteisillä DSP-menetelmillä pienessä kädessä pidettävässä laitteessa on vaikeaa.

Tämän keksinnön tavoitteena on esittää uuden tyyppinen päätöksentekomenettely ja järjestely virtuaalista näppäinjärjestelyä varten, joka ratkaisuna vaatii vähemmän

10 laskentakapasiteettia ja muistia kuin tekniikan tason mukaisella DSP-ratkaisuilla toteutettu järjestely. Lisäksi tämän keksinnön tavoitteena on mahdollistaa kolmiulotteisen keinotekoisien näppäimistön/käyttöliittymän luominen. Menetelmä ja järjestely on edullisesti sovellettavissa tulevilla kolmannen polven solukkojärjestelmien päätelaitteissa.

15

Keksinnön tavoitteet saavutetaan järjestelyllä, jossa luodaan infrapuna-alueella toimiva virtuaalinen kaksi- tai kolmiulotteinen näppäimistöjärjestely/käyttöliittymä. Tästä virtuaalisesta näppäimistöstä saatava epälineaarinen ja moniulotteinen signaali käsitellään hahmontunnistusmenetelmällä (engl. pattern recognition) toteutetulla

20 järjestelyllä kuten esimerkiksi neuroverkkotekniikalla, joka on tehokas epälineaaristen signaalien käsittelyssä.

Keksinnön mukaiselle virtuaalisessa näppäimistössä olevan esteen paikan tunnistusmenetelmälle on tunnusomaista, että esteen paikan määrittämiseen ainakin

25 yhdessä tasossa käytetään neuroverkkojärjestelyä, johon esikäsitelty signaali johdetaan paikan määrittämisen suorittamista varten.

Keksinnön mukaiselle virtuaalisen näppäimistön syöttöjärjestelylle on tunnusomaista, että syöttöjärjestely käsittää laitteen muistissa olevan hahmontunnistukseen

30 käytettävän neuroverkko-osan jonkin tietyn virtuaalinäppäimistön painikkeen käytön tunnistamiseksi.

Keksinnön mukaiselle virtuaalisen näppäimistön toiminnan tunnistuksen toteutavalle ohjelmalle on tunnusomaista, että ohjelma käsittää vaiheen syöttösignaalien vastaanottamiseksi ainakin yhdessä neuroverkon piilotetun kerroksen neuronissa,

35 vaiheen syöttösignaalien painottamiseksi halutuilla painokertoimilla kussakin piilotetun kerroksen neuronissa, vaiheen painotettujen syöttösignaalien summaamiseksi kussakin piilotetun kerroksen neuronissa lähtösignaalin aikaansaamiseksi, vaiheen

lähtösignaalin käsittelemiseksi kunkin piilotetun kerroksen neuronin aktiivointielimessä tulossignaalin luomiseksi, vaiheen piilotetun kerroksen neuronien tulossignaalien käsittelemiseksi neuroverkon lähtösoluissa ja vaiheen neuroverkko-osan päättelyrutiinien tuloksien toteuttamiseksi.

5

Keksinnön eräitä edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

- 10 Keksinnön perusajatus on seuraava: Luodaan virtuaalinen näppäimistö infrapunälähetin-vastaanotinjärjestelyllä jonkin elektronisen laitteen viereen, joka edullisesti on solukko-verkon päätelaite. Luotuun infrapunakenttään asetetaan este, osoitin, sormi tai vastaava, josta lähetetty infrapunavallo heijastuu takaisin. Heijastunut infrapunavallo vastaanotetaan yhdellä tai useammalla infrapunavastaanottimella. Seuraavaksi suoritetaan erikseen jokaisen vastaanotetun
- 15 signaalin huippuarvon määrittäminen, tämän jälkeen suoritetaan signaaleille A/D-muunnos (Analog to Digital conversion), jonka jälkeen alipäästösuodatetaan jokaista vastaanotettua signaalia omalla digitaalisella suodattimellaan ja lopuksi johdetaan suodatetut signaalit hahmontunnistusmenettelyyn, joka on edullisesti neuroverkkojärjestely. Hahmontunnistusjärjestely tekee saamiensa herätesignaalien
- 20 (suodatetut infrapunavastaanottimien signaalit) perusteella päätöksen siitä, mitä virtuaalisen näppäimistön painiketta este osoittaa.

- 25 Keksinnön etuna on, että huolimatta vastaanotettujen signaalien epälinearisuuksista hahmontunnistuksessa käytettävä neuroverkkojärjestely tekee suurella todennäköisyydellä oikean päätöksen verrattuna tekniikan tason mukaisilla DSP-laskentamenetelmillä tehtyihin päätöksiin.

- 30 Lisäksi keksinnön etuna on, että hahmontunnistuksessa käytetyn neuroverkkojärjestelyn päätelaitteessa vaatima laskentateho ja laitteessa vaadittavan muistin koko ovat pieniä verrattuna tekniikan tason mukaisiin DSP-laskentamenetelmiin.

- Edelleen keksinnön etuna on, että menetelmä ei rajoitu ainoastaan kahta ulottuvuutta koskevaksi vaan siihen on liitettävissä myös paikannusmahdollisuus kolmannessa ulottuvuudessa.

35

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti. Selostuksessa viitataan oheisiin piirustuksiin, joissa

- kuva 1 esittää tekniikan tason mukaista virtuaalista näppäimistöä päältä ja sivulta nähtynä,
- kuva 2a esittää esimerkinomaisesti yhtä neuroverkon solua,
- kuva 2b esittää esimerkinomaisesti neuroverkkoa, joka koostuu useammasta eri solusta,
- 5 kuva 3 esittää esimerkinomaisesti keksinnön mukaisen laitteiston pääosia,
- kuva 4 esittää esimerkinomaisesti infrapunälähetin-vastaanotinjärjestelyn pääosia,
- kuva 5 esittää esimerkinomaisesti signaalin esikäsittelyn pääosia,
- 10 kuva 6 esittää esimerkinomaisesti keksinnön mukaiseen järjestelyn neuroverkon pääosia,
- kuva 7 esittää esimerkinomaisesti erään keksinnön mukaisen kolmiulotteisen virtuaalisen näppäimistön ja
- kuva 8 esittää erästä keksinnön mukaista solukkoradiojärjestelmän päätelaitetta
- 15 ja sen liittymistä solukkoradiojärjestelmään.

Kuva 1 on selitetty tekniikan tason kuvauksen yhteydessä.

- Kuvassa 2a on esimerkinomaisesti esitetty hahmontunnistuksessa käytettyyn neuroverkkojärjestelyyn kuuluvan neuroverkon solun 20, jota jäljempänä kutsutaan neuroniksi, periaatteelliset osat. Yksittäiseen neuroniiin syötetään tietoa syöttölinjojen kautta. Kuvan 2a esimerkinomaisessa tilanteessa neuroniiin syötetään viiden herätesignaalin (X0, X1, X2, X3, X4) arvot, viite 21. Kukin herätesignaalin 21 yksittäisistä arvoista painotetaan herätesignaalia vastaavalla painokertoimella (W0, W1, W2, W3, W4), viite 22, ja näin painotetut herätesignaalien arvot lasketaan yhteen neuroniiin kuuluvassa summaimessa 23. Summaimen 23 lähtösignaali Y, viite 24, viedään neuroniiin kuuluvan aktivointielimen 25 tuloon. Kyseiseen aktivointielimen tulon ja lähdön välinen yhteys määritellään funktiolla $f(Y)$. Tämä funktio $f(Y)$ määritellään/valitaan tapauskohtaisesti ja se voi olla luonteeltaan joko
- 30 lineaarinen tai epälineaarinen. Se, millainen aktivointielimen lähdöstä saatava tulossignaali Z, viite 29, on arvoltaan, riippuu tietenkin neuroniiin tulevista signaaleista 21, käytetyistä painokertoimista 22 ja käytetystä aktivointifunktiosta 25. Kun jollekin neuronille opetetaan jokin haluttu toimintamalli, niin tämä tarkoittaa sitä, että opetuksen aikana määritetään tietyn neuronin painokertoimet 22 ja aktivointifunktio 25, jolla tunnetulla herätesignaalilla 21 saadaan haluttu tulossignaali 29.
- 35

Kuvassa 2b on esimerkinomaisesti esitetty eräs mahdollisuus rakentaa neuroverkko. Kuvan 2b esittämä neuroverkko 200 on tyypiltään ns. BP-verkko

(BackPropagation). Tällaisen neuroverkon opetuksessa pitää tietää sekä neuroverkkoon tuleva data että neuroverkon päättelyn toivottu lopputulos. Näiden tietojen avulla voidaan BP-verkko opettaa suorittamaan haluttu toimintatapa/päättelyrutiini.

- 5 Kuvan 2b esimerkinomainen neuroverkko käsittää verkon herätesignaali X0, X1 ja X3, viite 21a, ns. piilotetun kerroksen 27 (engl. hidden layer) sekä neuroverkon lähtösolut 28. Kuvan 2b esimerkissä piilotettu kerros 27 sekä lähtösolut 28 käsittävät kumpainenkin kolme neuroverkon neuronaa 20a ja 20b. Kuvassa 2b ei ole esitetty herätesignaalien ja eri neuroverkon neuronien välisien yhteyksien/signaalien
- 10 21a ja 26a painotuksessa käytettäviä painotuskertoimia, jotta kuva olisi mahdollisimman selkeä. Kuvan 2b esittämässä esimerkissä voi olla tavoitteena opettaa neuroverkko antamaan tulossignaali Z0, jos herätesignaali on X0, tulossignaali Z1, jos herätesignaali on X1 ja tulossignaali Z2 jos herätesignaali on X2. Luonnollisesti kaikki muutkin signaalikombinaatiot yksin ja kombinoituna toistensa kanssa ovat
- 15 mahdollisia. Kuvan 2b esittämän piilotetun kerroksen lisäksi voi neuroverkossa olla useita muita peräkkäin tai rinnan kytkettyjä piilotettuja kerroksia. Haluttu käyttökohde määrää sen, millaiseksi neuroverkon rakenne käytännössä kannattaa rakentaa.
- 20 Kuvassa 3 on esitetty esimerkinomaisesti keksinnön mukaisen neuroverkkotekniikalla toteutetun virtuaalinäppäimistön toiminnalliset pääosat. Infrapunalähetinvastaanotin 31, jäljempänä IR-lähetin-vastaanotin, lähettää ja vastaanottaa infrapunasäteilyä 30. Vastaanotetulle signaalille suoritetaan lohkoissa 32 signaalin esikäsittely. Kuvan 3 esimerkissä IR-lähetin-vastaanottimia 31 ja signaalin esikäsittelyloh-
- 25 koja 32 on yhtä monta kuin laitteessa on kuvan 1 esimerkissä esitettyjä lähetinvastaanottimia 12a - 12f. Luonnollisesti lähetin-vastaanottimien 12 määrä ei ole rajoitettu kuvan 1 esittämään kuuteen kappaleeseen. Lohkosta 32 esikäsittellyt signaalit syötetään neuroverkko-osaan 33, josta saadaan ulos signaali 34, joka edullisesti edustaa jonkin tietyn virtuaalisen näppäimistön painikkeen painamista tai
- 30 päätelaitteen haluttua toimintaa.

- Kuvassa 4 on esitetty esimerkinomaisesti kuvassa 3 esitetyn IR-lähetin-vastaanottimen 31a pääosat. Siihen kuuluu IR-sensoriosa 41, joka puolestaan käsittää IR-lähettimen 42 IR-säteen 30a lähettämiseksi. Samoin se käsittää IR-vastaanottimen 41
- 35 tulevan IR-säteen vastaanottamiseksi. Vastaanottimeen 41 kuuluu edelleen vastaanotetun signaalin huippuarvon pitopiiri 44, joka pitää muistissaan halutun ajan vastaanotetun signaalin huippuarvoa, joka vaihtelee edullisesti välillä 0 - 3,5 V. Kyseinen analoginen signaalin huippuarvo 46 viedään edelleen signaalin

esikäsittelyyn. Lähettimen ja vastaanottimen ajastuksesta huolehtii oskillaattori 45, josta saadaan järjestelyn tarvitsema kellosignaali 47 ja jota käytetään myös muuhun syöttöjärjestelyn toiminnan ajastukseen.

- 5 Kuvassa 5 on esimerkinomaisesti esitetty kuvan 3 mukaisen järjestelyn signaalin esikäsittelyosan 32a pääosat. Vastaanotetun signaalin huippuarvo 46 sekä kellosignaali 47 saadaan IR-lähetin-vastaanotimesta 31a. Tämä huippuarvo 46 pitää sisäl-
lään halutun hyötysignaalin lisäksi erilaisia häiriöitä. Näistä yksi on ympäristöstä tuleva taustasäteily, jonka vaikutuksen vähentämiseksi esikäsittelyosaan 32a kuluu
10 taustasäteilyn korjauspiiri 53. Kellosignaali 47 johdetaan liipaisupiirille 52. Liipaisupiiri ohjaa puolestaan näytteenottoa signaalista ja näytteenoton jälkeisen A/D-muunnospiirin 51 toimintaa. A/D-muuntimelta saadaan digitaalimuodossa oleva
näytejono vastaanotetusta signaalista, joka johdetaan digitaaliseen alipäästösuodatti-
meen 52. Alipäästösuodattimen ylärajataajuus on edullisesti 5 – 20 Hz. Digitaalinen
15 suodatin voidaan toteuttaa joko IIR-tekniikalla (Indefinite Impulse Response) tai FIR-tekniikalla (Finite Impulse Response). Alipäästösuodatettu signaali 53 johdetaan neuroverkkoon päätöksentekokäsittelyä varten. Kyseisiä signaaleita 53 on edullisesti sama määrä kuin on varsinaisia IR-lähetin-vastaanotinyksikköjäkin keksinnön mukaisessa laitteessa.

20

- Kuvassa 6 on esimerkinomaisesti esitetty eräs edullinen suoritusmuoto, jolla voidaan toteuttaa kuvassa 3 esitetty neuroverkko-osa 33. Neuroverkko-osaan 33 kuuluu signaalien syöttöosa 61, johon syötetään kaikki signaalin esikäsittelyosien 32 muok-
kaamat herätesignaalit 53. Näitä herätesignaaleita on edullisesti sama määrä kuin
25 keksinnön mukaisessa laitteistossa on IR-lähetin-vastaanottimia. Varsinainen neuroverkko-osa 33 käsittää N kappaletta erillisiä neuroverkkoja 62. N on suuruudeltaan edullisesti suurempi kuin laitteiston sisältämien IR-lähetin-vastaanottimien määrä. Edullisesti N on ainakin yhtä suuri kuin on halutun virtuaalisen näppäimistön sisältämien erillisten näppäimien/toimintojen lukumäärä. Neuroverkko-osa 33 tekee
30 sille opetettujen päättelysääntöjen perusteella laitteeseen saapuneista herätesignaaleista 30b päätelmän, että tiettyä virtuaalinäppäimistön painiketta Zm on painettu. Luvun m arvo tässä esimerkissä on välillä 1 – N. Esimerkin mukainen neuroverkkotekniikalla toteutettu päättelyjärjestelmä vaatii toimiakseen muistia 10
- 50 kB, joten se on toteutettavissa solukkopuhelimen muistissa.

35

Kuvassa 7 on esitetty esimerkinomaisesti eräs keksinnön mukainen suoritusmuoto, joka mahdollistaa kohteen 3D-paikannuksen edellä kuvatun 2D-paikannuksen lisäksi. Kuvan 7 esimerkinomaisessa tilanteessa on kyseessä ns. laptop-tietone 70.

Se käsittää laitteen runko-osan 71, jonka eräällä pinnalla on varsinainen näppäinosa 74. Laitteen kansiosaan 72 kuuluu varsinainen näyttö 76. Keksinnön mukaisesti on sekä runko-osaan 71 että kansiosaan 72 kiinnitetty IR-lähetin-vastaanottimia 73a ja 73b. Nyt nämä IR-lähetin-vastaanottimet 73a ja 73b muodostavat kuvan 7
5 esimerkinomaisessa tilanteessa 3-ulotteisen verkon varsinaisen näppäimistön 74 yläpuolelle. Tämän 3-ulotteisen verkon antamat signaalit käsitellään kahdella 2-ulotteisen signaalin käsittelyyn tarkoitetulla keksinnön mukaisella neuroverkolla. Kun jokin keinotekoinen este kuten sormi, kynä tai osoitin tuodaan näppäimistön 74 yläpuolelle, tunnistavat sekä runko-osan 74 että kansiosan 72 IR-vastaanottimet sen
10 paikan. Kun vielä tiedetään runko-osan 71 ja kansiosan 72 välinen kulma Φ 75, voidaan laskennallisesti näistä kahdesta 2-ulottuvuudessa suoritetusta mittauksesta tehdä päätös esteen paikasta/muodosta kolmiulotteisesti. Tämän suoritusmuodon mukaista järjestelyä voidaan edullisesti hyödyntää halutun kohteen 3D-manipuloinnissa laitteen varsinaisella näytöllä 76. Täten keksinnön mukaista 3-ulotteista
15 hahmontunnistusjärjestelyä voidaan käyttää erilaisten näppäimistön tai PC:n hiiren avulla tehtyjen käskyjen sijasta.

Keksinnön mukainen virtuaalinen näppäinjärjestely voidaan luoda myös erillisellä
lisälaitteella niin 2-ulotteisena kuin 3-ulotteisenakin suoritusmuotona. Tämä lisälaitte
20 on yhteydessä varsinaiseen päätelaitteeseen joko langallisen tai langattoman yhteyden avulla.

Edellä on kuvattu keksinnön mukaisen virtuaalisen näppäimistön toimimista lähinnä fyysisen näppäimistön korvikkeena. Keksinnön mukainen neuroverkolla toteutettu
25 hahmontunnistusjärjestelmä on kyllin tehokas toimimaan myös liikkuvan keinotekoisen esteen paikan määrittämisessä. Niinpä keksinnön mukaista menettelyä soveltamalla voidaan edullisesti korvata ns. hiiren tai erilaisten vieritysnäppäimien käyttö 2D-järjestelmien näytön ohjauksessa tai käskyjen annossa. Kun keksintöä sovelletaan 3D-laitteeseen voidaan keinotekoisen esteen liikkeellä tai liikkeen pysähtymisellä saada aikaan monipuolisia toimintoja. Erityisesti 3D-kuvantamisessa keksinnöllä voidaan näytöllä olevaa kappaletta edullisesti kääntää, muuttaa sen muotoa tai
30 esimerkiksi värittää sitä. Keinotekoista estettä on myöskin mahdollisuus käyttää kolmiulotteisen kappaleen 3D-piirrosvälineenä. Keksinnön mukainen järjestely pystyy tunnistamaan yhtä aikaa myös useampia virtuaalinäppäimistössä olevia
35 keinotekoisia esteitä ja seuraamaan niiden liikkeitä.

Kuva 8 esittää yksinkertaistettuna lohkokaaaviona erästä solukkojärjestelmän päätelaitetta 800, jossa voidaan hyödyntää keksinnön mukaista virtuaalista näppäimistöä.

- Päätelaite käsittää antennin 801 tukiasemien lähettämien radiotaajuisten signaalien eli RF-signaalien vastaanottamiseksi. Vastaanotettu RF-signaali ohjataan kytkimellä 802 RF-vastaanottimeen 806, jossa signaali vahvistetaan ja muunnetaan digitaaliseksi. Tämän jälkeen signaali ilmaistaan ja demoduloidaan lohkoissa 807.
- 5 Lohkoissa 808 suoritetaan salauksen ja lomituksen purku. Tämän jälkeen suoritetaan signaalinkäsittely lohkoissa 809. Vastaanotettu data voidaan sellaisenaan tallentaa matkaviestimen muistiin 804 tai vaihtoehtoisesti käsitelty pakettidata siirretään signaalinkäsittelyn jälkeen mahdolliseen ulkoiseen laitteeseen, kuten tietokoneeseen. Ohjausyksikkö 803 suorittaa em. vastaanottolohkojen ohjauksen yksikköön
- 10 tallennetun ohjelman mukaisesti.

- Lähetystoiminto matkaviestimestä tapahtuu esim. seuraavasti. Ohjausyksikön 803 ohjaamana lohko 811 suorittaa datalle mahdollisen signaalinkäsittelyn ja lohko 812 suorittaa käsitellylle, siirrettävälle signaalille lomituksen ja salauksen. Koodatusta
- 15 datasta muodostetaan purskeet, lohko 813, jotka moduloidaan ja vahvistetaan lähetettäväksi RF-signaaliksi lohkoissa 814. Lähetettävä RF-signaali siirretään antenniin 801 kytkimen 802 välityksellä. Myös edellä mainittuja käsittely- ja lähetystoimintoja ohjaa ohjausyksikkö 803.

- 20 Kuvan 8 esittämässä päätelaitteessa keksinnön kannalta oleellisia osia ovat mm. sinänsä tekniikan tason mukaiset ohjausyksikkö 803 ja päätelaitteen muisti 804. Tämän lisäksi tarvitaan päätelaitteessa keksinnön mukainen IR-lähetin-vastaanotin-yksikkö 805 virtuaalinäppäimistön 815 aikaansaamiseksi. Ohjausyksikkö 803 ohjaa keksinnön mukaisen virtuaalinäppäimistön toimintaa ja käyttöä. Päätelaitteen
- 25 muistista 804 osa on allokoitava keksinnön mukaisen virtuaalisen näppäimistön toiminnan tarvitseman neuroverkon luomiseen. Samaan tarkoitukseen voidaan luonnollisesti käyttää päätelaitteeseen liittyvää irrotettavaa muistivälinettä, kuten sinänsä tunnettua SIM-korttia.

- 30 Edellä on kuvattu eräitä keksinnön mukaisia edullisia suoritusmuotoja. Keksintö ei rajoitu juuri kuvattuihin ratkaisuihin. Keksinnöllistä ajatusta voidaan soveltaa lukuisilla tavoilla patenttivaatimusten asettamissa rajoissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tietojen syöttämiseksi runkonsa sisällä sijaitsevaan elektroniseen
5 laitteeseen (10, 70), joka menetelmä käsittää
- infrapunasäteilyn lähettämisen (14a) ainakin yhdellä infrapunalähettimellä (12)
ainakin yhdessä tasossa,
- esteen (15) asettamisen infrapunalähtetimen säteilykenttään,
- esteestä heijastuneen infrapunasäteilyn (14b) vastaanottamisen ainakin yhdellä
10 infrapunavastaanottimella (12) ainakin yhdessä tasossa,
- vastaanotetun heijastuneen signaalin esikäsittelyn (32) ja
- esteen (10) paikan määrittämisen vastaanotetun, esikäsittelyn signaalin perusteella,
tunnettu siitä, että esteen paikan määrittämiseen ainakin yhdessä tasossa käytetään
neuroverkkojärjestelyä (33), johon esikäsitelty signaali (53) johdetaan paikan
15 määrittämisen suorittamista varten.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että neuroverkko-
järjestelynä (33) käytetään BP-verkkoa.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että signaalin
esikäsittelyssä (32) otetaan analoginen näyte (46) vastaanotetusta signaalista (30b),
otettu analoginen näyte muunnetaan A/D-muuntimella digitaaliseen muotoon (51),
muodostetaan peräkkäisistä digitaalisista näytteistä näytejono ja tämä digitaalinen
näytejono alipäästösuodatetaan digitaalisella suodattimella (52).
- 25 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että infrapunasä-
teilyä vastaanotetaan kahdella toisiaan vasten tunnetussa kulmassa (75) olevalla
infrapunavastaanotinjärjestelyllä (73a, 73b) kolmiulotteisen esteen (15) paikan
tunnistamisen suorittamiseksi.
- 30 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että infrapunasä-
teilyä vastaanotetaan kahdella toisiaan vasten tunnetussa kulmassa (75) olevalla
infrapunavastaanotinjärjestelyllä (73a, 73b) kolmiulotteisen esteen (15) liikkeen
tunnistamisen suorittamiseksi.
- 35 6. Syöttöjärjestely tiedon syöttämiseksi pääasiallisen runkonsa sisällä sijaitsevaan
elektroniseen laitteeseen (10, 70), joka järjestely käsittää välineet (12, 31, 32)
laitteen pääasiallisen rungon ulkopuolella sijaitsevalle syöttöalueelle luodun ainakin

yhden rivin virtuaalisia näppäimiä sisältävän virtuaaliseen näppäimistön (13) luomiseksi ja käyttämiseksi, **tunnettu** siitä, että mainitut välineet käsittävät laitteen muistissa olevan hahmontunnistukseen käytettävän neuroverkko-osan (33) jonkin tietyn virtuaalinäppäimistön painikkeen käytön tunnistamiseksi (15).

- 5 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että välineet virtuaalisen näppäimistön (13) luomiseksi käsittävät IR-lähetin-vastaanotinjärjestelyn (31, 31a), joka käsittää infrapunälähtetimen (12, 42) infrapunasäteilyn (14a, 30a) säteilemiseksi tiedonsyöttöalueelle (13) ja infrapunavastaanottimen (43, 44) esteestä (10) heijastuneen infrapunasäteilyn (14b, 30b) mittaamiseksi.
- 10 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että infrapunavastaanottoon (43) kuuluu huippuarvon pitopiiri (44).
9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että IR-lähetin-vastaanotinjärjestelyyn (31, 31a) kuuluu oskillaattori (45) syöttöjärjestelyn tarvitseman kellotaajuuden (47) luomiseksi.
- 15 10. Patenttivaatimuksen 6 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että järjestely käsittää lisäksi signaalin esikäsittelyosan (32, 32a) analogisen signaalin (30, 30b) muuttamiseksi digitaaliseen muotoon (51).
11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että signaalin esikäsittelyosaan (32a) kuuluu taustasäteilyn korjauspiiri (53), näytteenottoapiiri ja A/D-muunnin (51) sekä alipäästösuodatin (52).
- 20 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että alipäästösuodattimen (52) ylärajataajuus on luokkaa 5 – 20 Hz.
13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että alipäästösuodatin (52) on tyypiltään IIR-suodatin.
- 25 14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että alipäästösuodatin (52) on tyypiltään FIR-suodatin.
15. Patenttivaatimuksen 6 mukaisen syöttöjärjestelyn neuroverkko-osa (33), **tunnettu** siitä, että mainittu neuroverkko-osa käsittää signaalien syöttöosan (61) ja ainakin yhden neuroverkon (62).
- 30 16. Patenttivaatimuksen 15 mukaiseen syöttöjärjestelyyn kuuluva neuroverkko (62), **tunnettu** siitä, että neuroverkko on rakenteeltaan BP-verkko (200).

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että BP-verkko (200) käsittää ainakin yhden herätesignaalin syöttölinjan (21a) tiedon syöttämiseksi ainakin yhteen piilotetun kerroksen (27) neuroneista (20a), ainakin yhden piilotetun kerroksen (27), ainakin yhden yhteyden piilotetun kerroksen neuroneista neuroverkon lähtösoluihin (28) sekä ainakin yhden neuroverkon lähtösolun (20b) neuroverkon tekemän päätöksen ilmaisemiseksi.
18. Patenttivaatimuksen 6 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että syöttöjärjestely (70) käsittää kaksi toistensa suhteen tunnetussa kulmassa (75) olevaa syöttöjärjestelyä kolmiulotteisen virtuaalisen käyttöliittymän luomiseksi.
19. Patenttivaatimuksen 6 mukainen syöttöjärjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu elektroninen laite (10, 70) on solukkopuhelin.
20. Ohjelma virtuaaliseen näppäimistöön kuuluvassa neuroverkko-osassa (33) virtuaaliseen näppäimistöön asetetun esteen paikan tunnistamiseksi, **tunnettu** siitä, että ohjelma käsittää
- vaiheen herätesignaalien (21, 53) vastaanottamiseksi ainakin yhdessä piilotetun kerroksen (27) neuronissa,
 - vaiheen herätesignaalien painottamiseksi halutuilla painokertoimilla (22) kussakin piilotetun kerroksen neuronissa,
 - vaiheen painotettujen herätesignaalien summaamiseksi (23) kussakin piilotetun kerroksen neuronissa lähtösignaalin (24) aikaansaamiseksi,
 - vaiheen lähtösignaalin (24) käsittelemiseksi kunkin piilotetun kerroksen neuronin aktivointielimessä (25) tulossignaalin (26) luomiseksi,
 - vaiheen piilotetun kerroksen neuronien tulossignaalien (26a) käsittelemiseksi lähtösoluissa (20b) ja
 - vaiheen neuroverkko-osan päättelyrutiinien tuloksien (29) toteuttamiseksi.
21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen neuroverkko-ohjelma, **tunnettu** siitä, että ohjelma on tallennettu elektronisen laitteen muistiin virtuaalinäppäimistön toteuttamiseksi.
22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen neuroverkko-ohjelma, **tunnettu** siitä, että elektroninen laite on solukko-verkon päätelaite.
23. Solukko-verkon päätelaite, joka käsittää
- välineet signaalien vastaanottamiseksi (801, 802, 806, 807, 808,809),
 - välineet signaalien lähettämiseksi (811, 812, 813, 814, 802, 801).

13

- välineet päätelaitteen toiminnan ohjaamiseksi (803),
 - muistin (804) ohjelmien tallentamiseksi
 - IR-lähetin-vastaanottimen (805) virtuaalisen näppäimistön (13) luomiseksi,
- tunnettu** siitä, että laite (800) lisäksi käsittää päätelaitteen (800) muistiin (804)
- 5 tallennetun neuroverkko-ohjelman virtuaalisen näppäimistön toiminnan
päättelyrutiinien suorittamiseksi.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen päätelaite (800), **tunnettu** siitä, että se on solukkopuhelin.

10

LY

1

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestely virtuaalisen näppäimistön luomiseksi solukko-verkossa käytettävälle päätelaitteelle (800). Virtuaalinäppäimistö luodaan IR-lähetin-vastaanotinjärjestelyllä (12), jossa IR-lähettimien kenttään asetenusta esteestä (15) tapahtuva heijastus rekisteröidään erillisillä IR-vastaanottimilla. Vastaanotettu tieto heijastuksesta käsitellään neuro-verkkojärjestelyllä (33). Tietojen käsittelyn tarkoituksena on saada selville, mitä virtuaalisen näppäimen paikkaa/toimintoa vastaanotettu heijastustieto vastaa.

Kuva 1

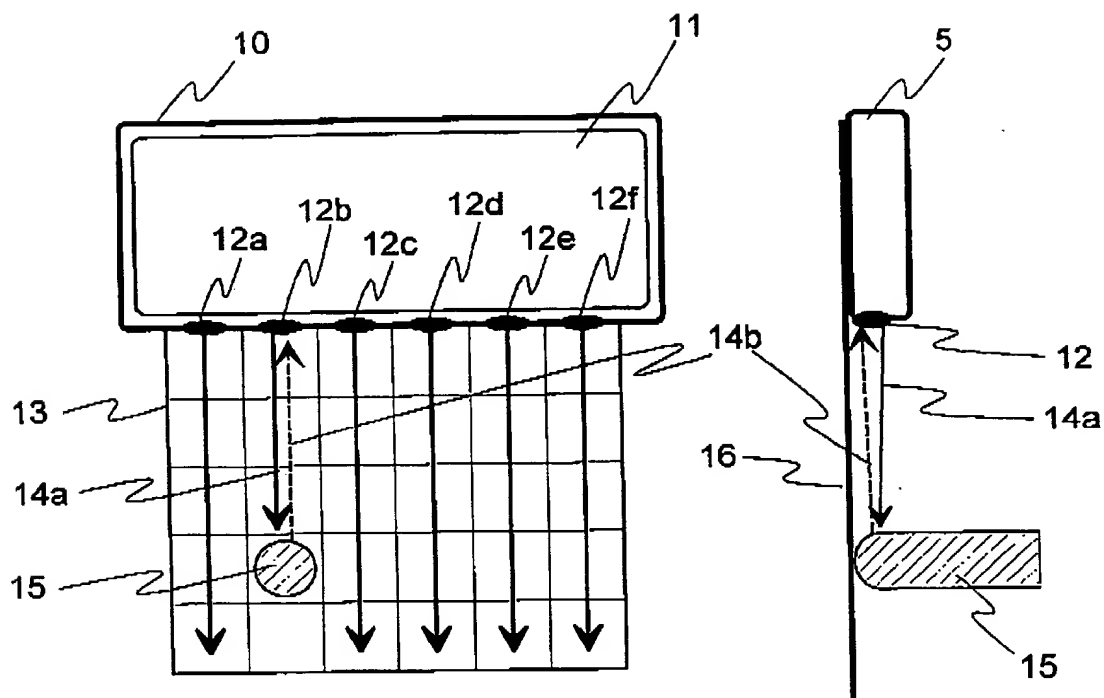


Fig. 1

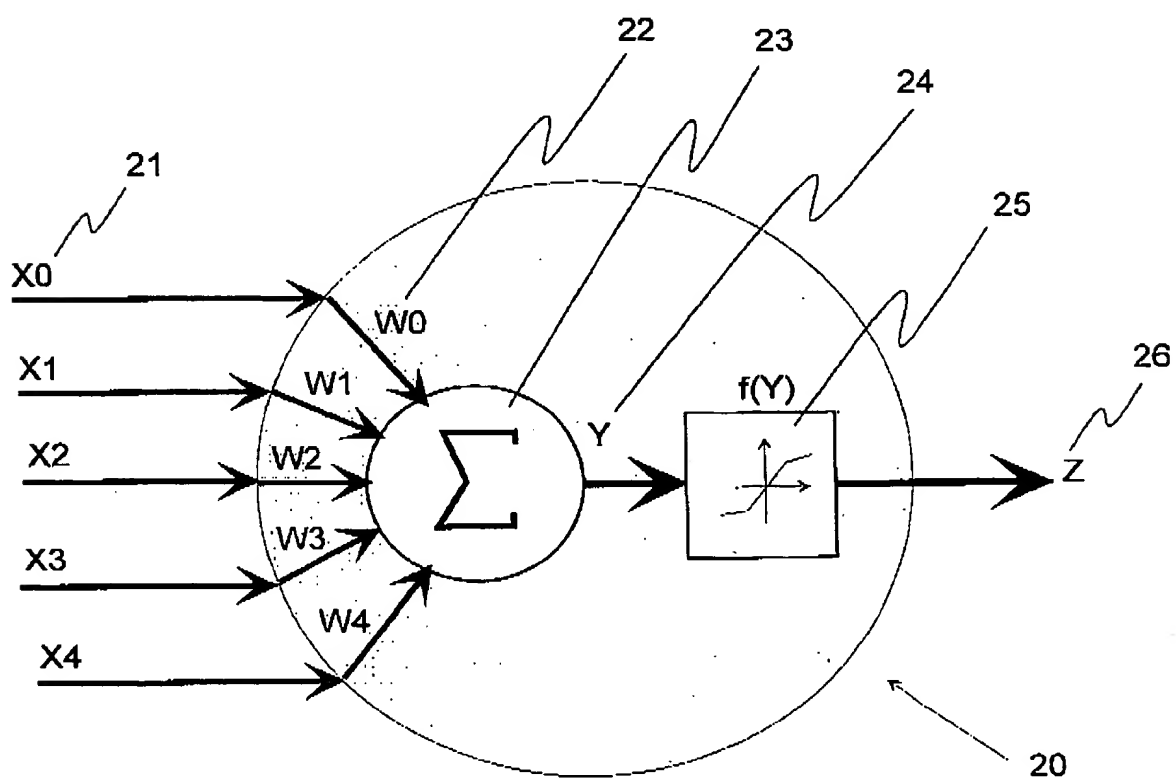


Fig. 2a

L5

2

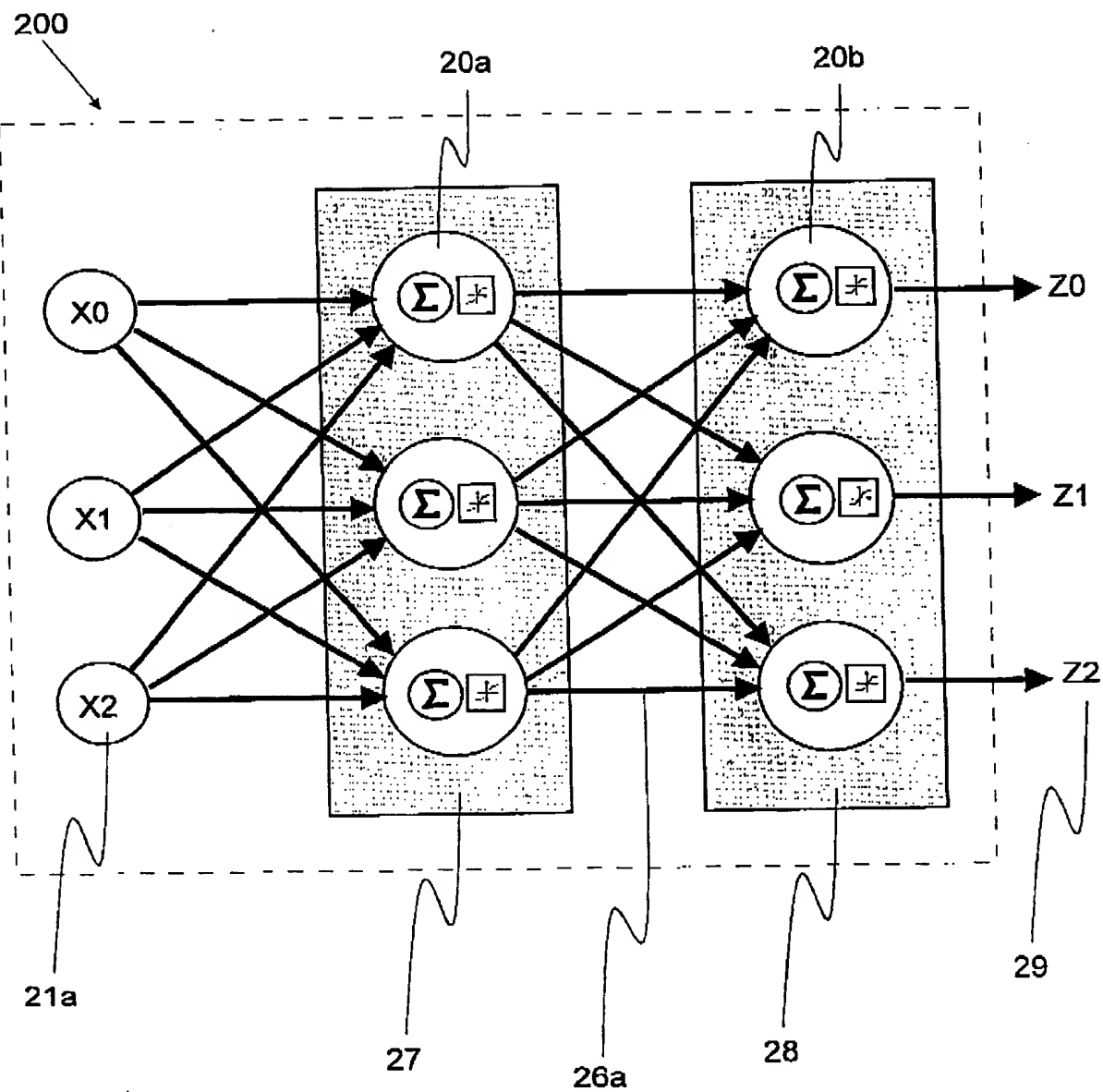


Fig. 2b

LF

3

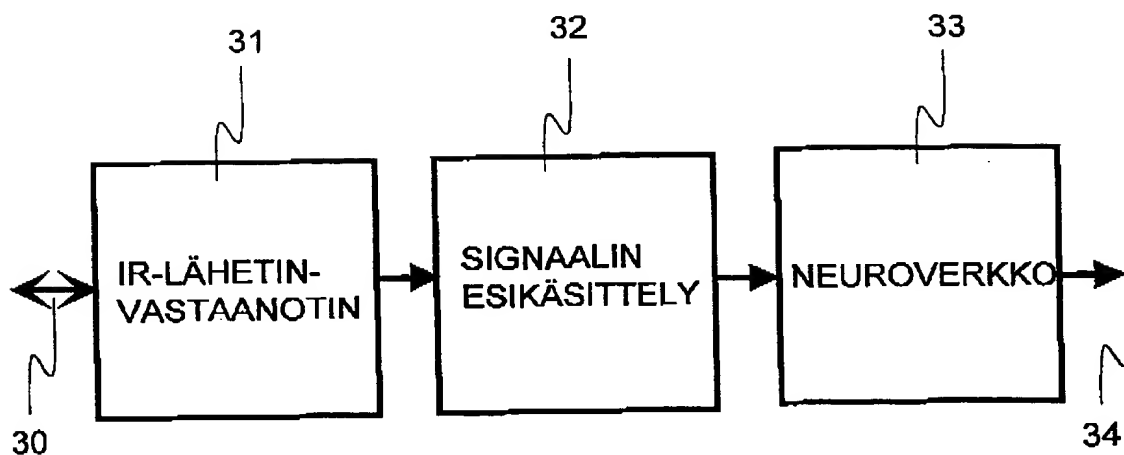


Fig. 3

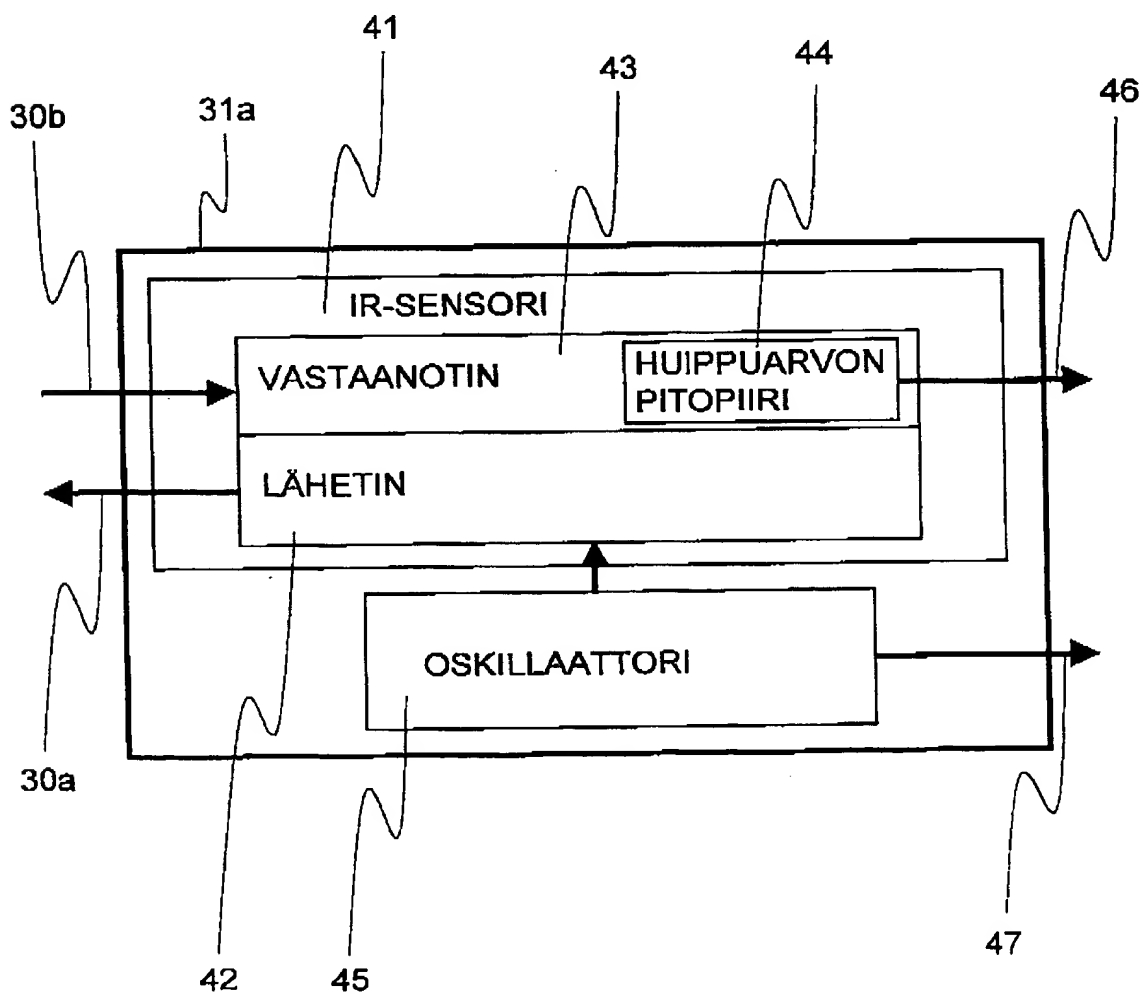


Fig. 4

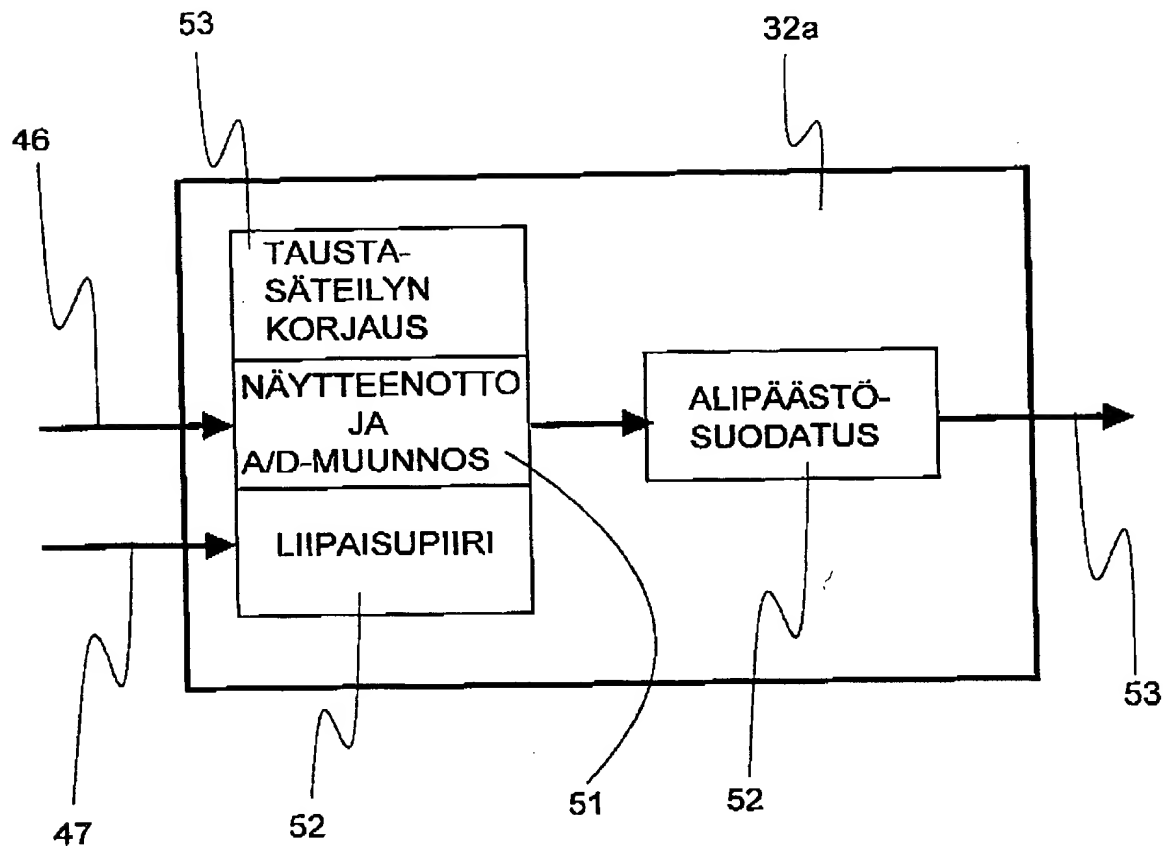


Fig. 5

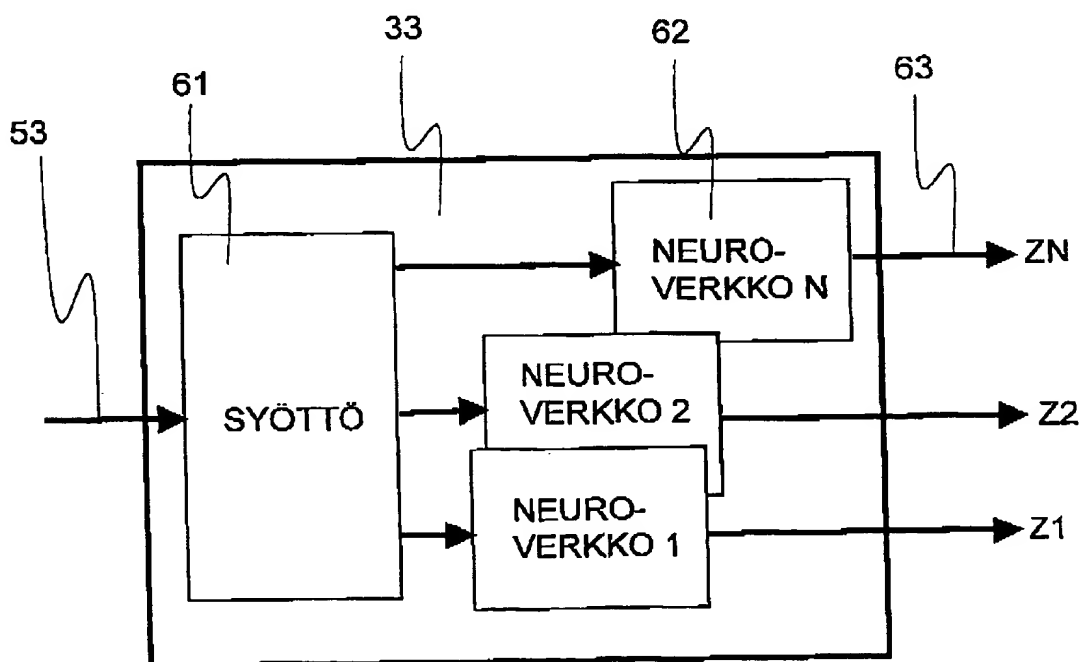


Fig. 6

L5

5

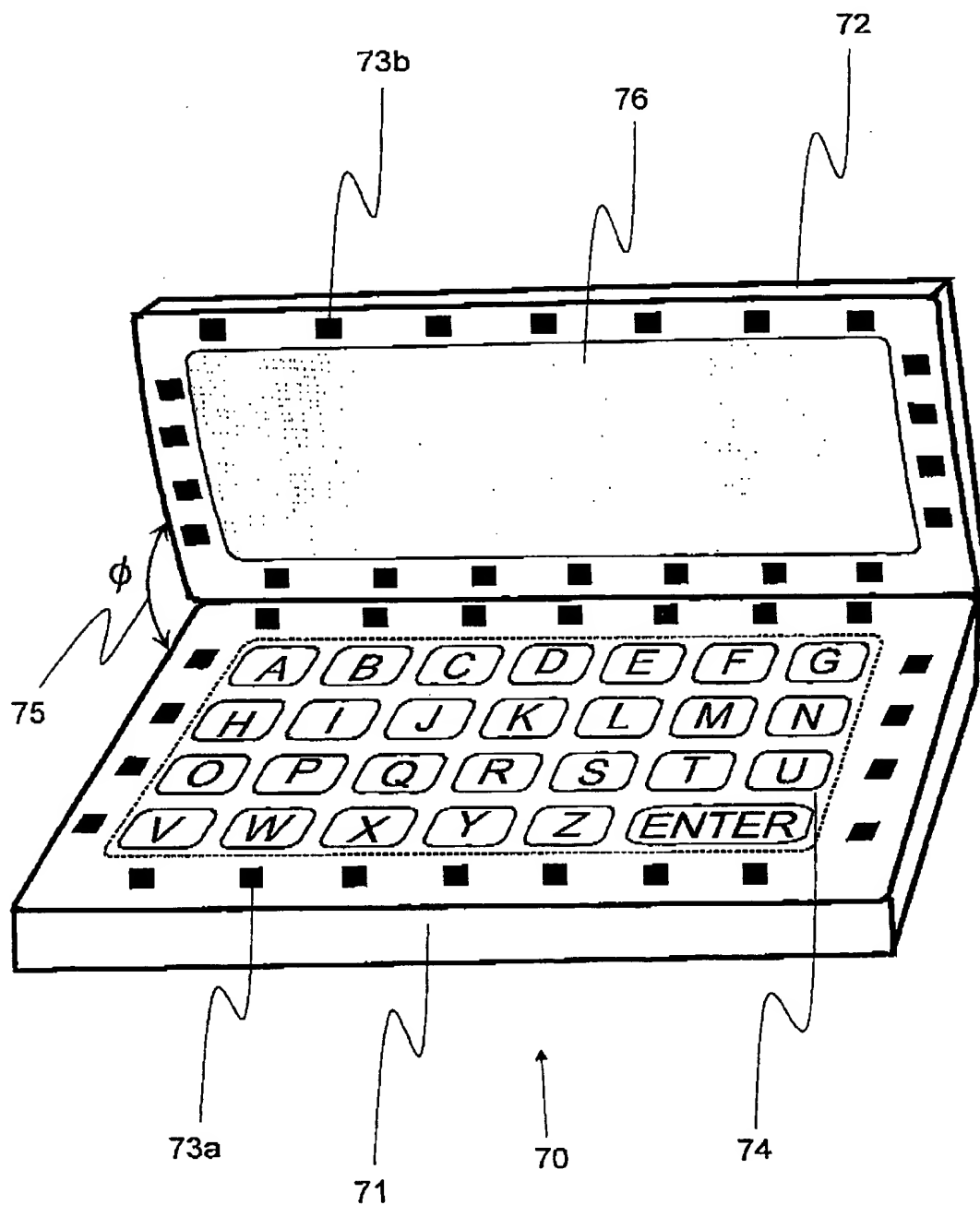


Fig. 7

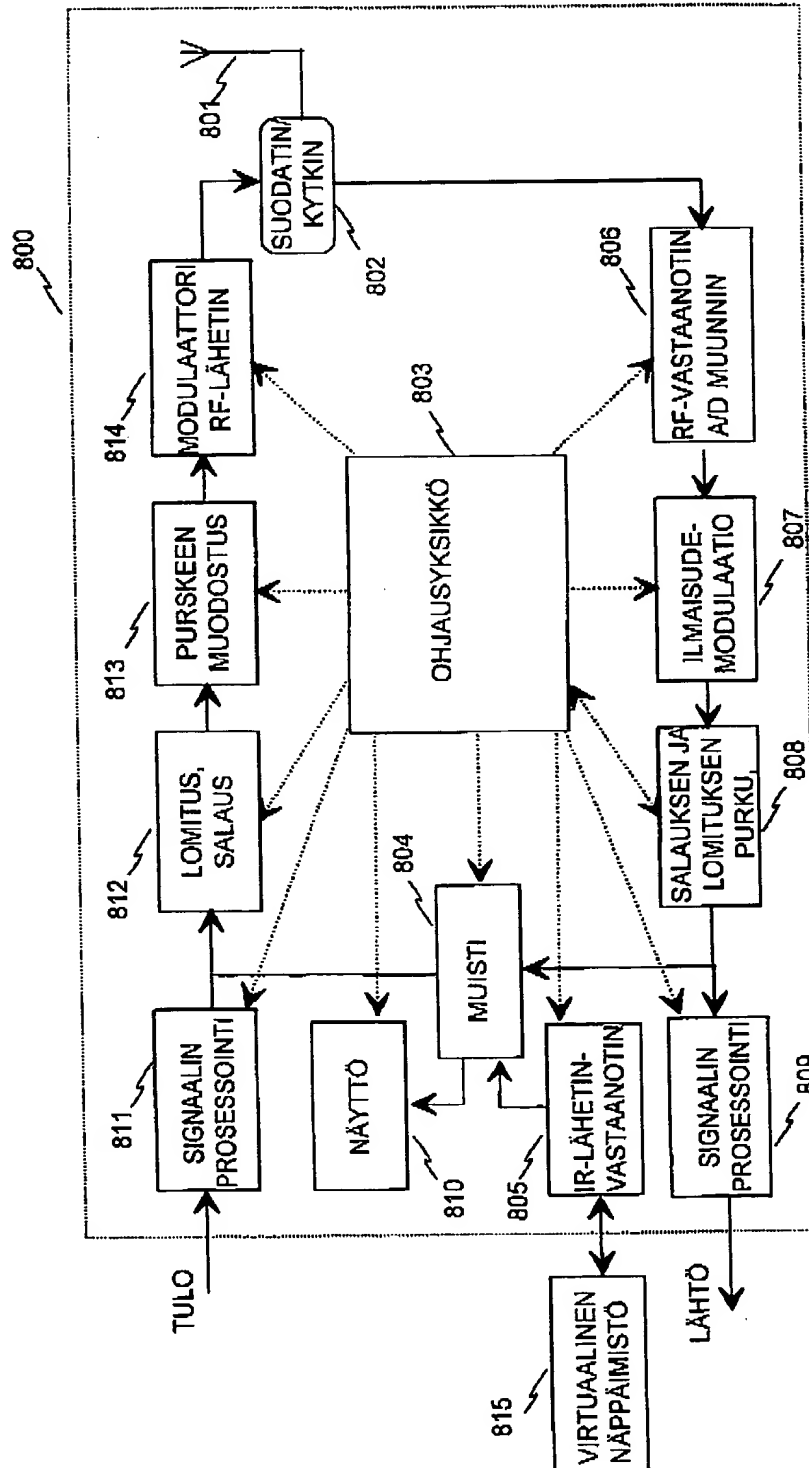


Fig. 8